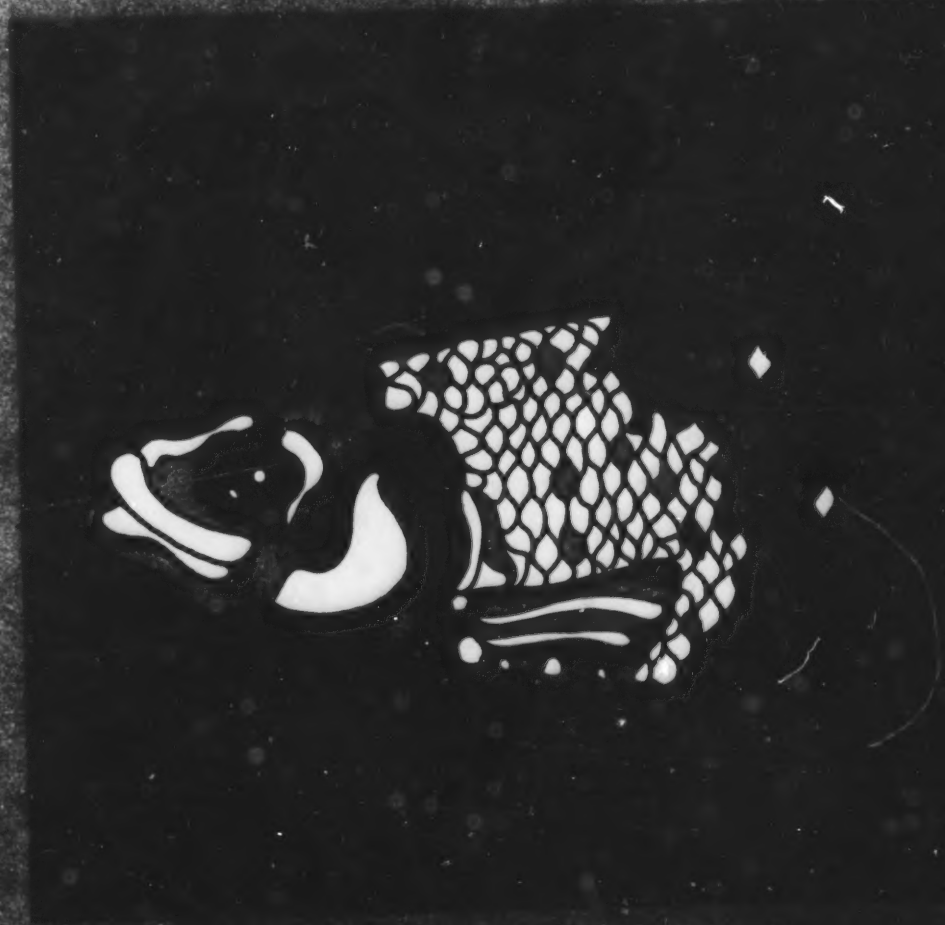
Scientific Excellence • Resource Protection & Conservation • Benefits for Canadians

WORLD



Fisheries and Oceans
Pêches et Océans

Canada

Atlantic Herring

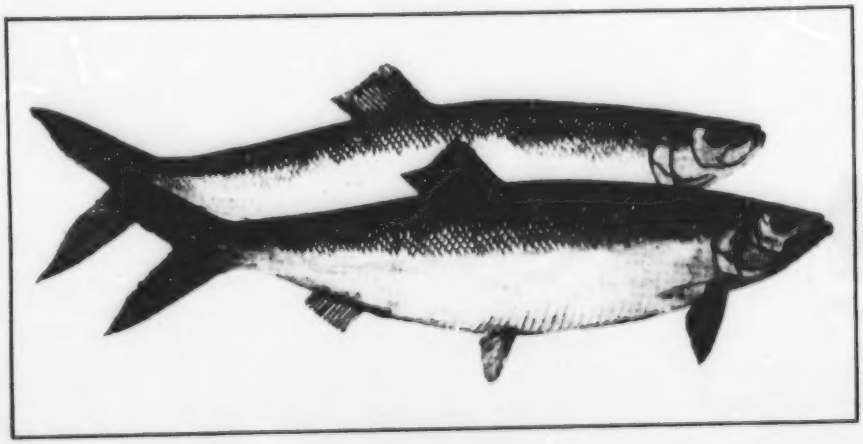
Although Canadians have been eating Atlantic herring canned as sardines since the 1870s, many are not aware that they are not the true sardines of the genus *Sardinops*, which are not found in Canada.

In 1953, a reduction plant for transforming herring into fishmeal and oil was opened in the Magdalen Islands, and other plants followed in New Brunswick, Newfoundland and Nova Scotia. By 1968, most Canadian herring catches were being reduced to low-priced fish meal or oil. However, with the failure of several major herring fisheries around the world in the early 1970s, the demand for food herring increased. Prices to fishermen rose from an average of one cent a pound in 1969 to 12 cents a pound in 1979.

Now herring is seldom used for fish meal production. Most of it is exported as frozen fillets, sardines, pickled and cured fillets, and pickled and cured whole-dressed herring. Whole herring is also sold fresh or frozen and is used as lobster bait. The preparation of roe for the Japanese market is a lucrative activity which has probably not yet attained its full potential in Atlantic Canada.

Description

The Atlantic herring (*Clupea harengus*) is one of the best known open sea fish on Canada's east coast. It is a member of the Clupeidae family found in many parts of the world, including some species living in inland lakes. Among Clupeidae on Canada's east coast are the blueback herring, the gaspareau or alweife, the shad and the menhaden.



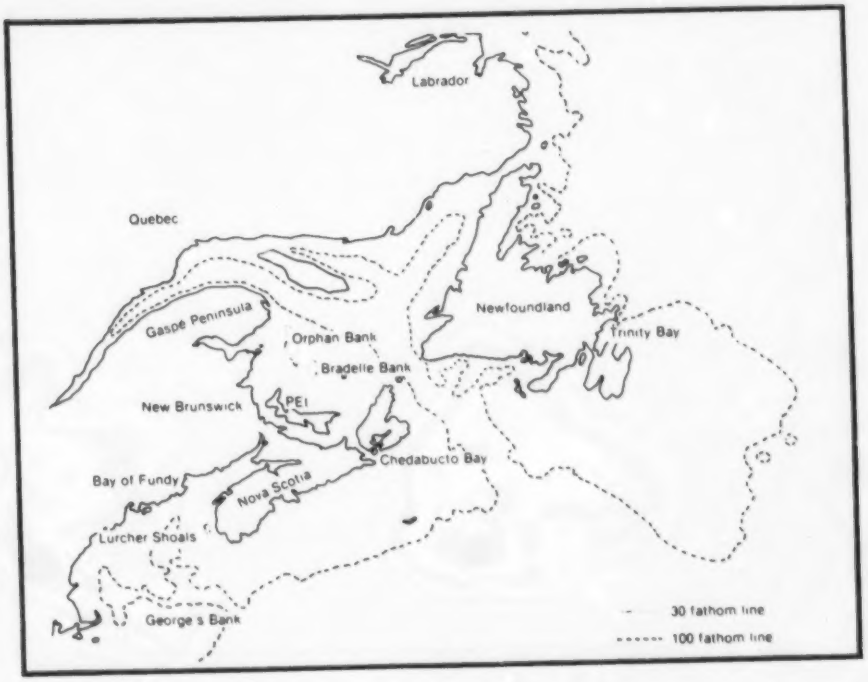
The Atlantic herring has a streamlined, elongated body, much deeper than it is thick, with an iridescent steel-blue or greenish-blue back and silvery sides and belly that provide excellent camouflage in the open sea. It has a deeply-forked tail, large loosely-attached scales and a single dorsal fin on the back.

Life History

In the northeast Atlantic, the Atlantic herring ranges from northern Labrador and Greenland to North Carolina. On the other side of the Atlantic, herring is found from Spitzbergen, north of Norway, to Gibraltar, at the entrance to the Mediterranean.

Along the Canadian Atlantic coast, spawning may occur in any month between April and October, but it is concentrated in May and September. Most evidence shows that spring and fall spawners are biologically independent stock groups.

It is not clear what factors control the timing and locality of spawning. However, herring eggs adhere to objects on the seabed, such as rocks, gravel and algae. Less stable surfaces do not provide the necessary conditions for the maintenance of a spawning bed. Some fishermen claim that the timing of spawning is precisely related to the lunar cycle. This idea has never been fully evaluated by scientists and the existing evidence is contradictory. In the southwest Gulf of St. Lawrence, the peak of spring spawning is apparently related to the water temperature. However, there is also evidence of a fixed number of waves of spring spawners regulated by factors other than water temperature. Fall spawners reproduce at very different temperatures than spring spawners in the same area.



During spawning, eggs and milt (sperm cells of male fish with their milky fluid) are released into the water by herring in schools. Eggs remain attached to the seabed until hatching, which takes about 30 days at 5°C, a typical spring spawning temperature, and only 10 days at 15°C, typical of Gulf of St. Lawrence fall spawning temperatures. Fall-spawned eggs off southwest Nova Scotia develop at about 10°C.

Before 1970, when most populations were more abundant than they are now, the water would turn white over inshore spawning beds due to the release of milt from male spawners. Storms would carry waves of eggs onto the beaches, where in some localities they were shovelled into wagons and used to fertilize the fields. Eggs are also eaten by groundfish like cod and haddock, and various flounders.

Improving knowledge of the subsequent survival and growth of larvae and juveniles is a frontier of biological research. After they have absorbed the yolk sac retained from the egg stage, young larvae risk starvation if their hatching is not followed by a period of adequate food production. They also may be dispersed if currents are not suitable. Predation by pelagic fish such as mackerel and herring may be a major cause of larval mortality.

The larvae of some stocks have been shown to stay very close to the spawning bed where they were hatched. This is a result of the formation of tidally-induced retention areas, which prevent larvae from being dispersed by water currents. When these larvae metamorphose into juvenile herring, the resulting schools are composed of fish from the same spawning site. Since the members of a school stay together, this results in the maintenance of separate stocks, even though mixing with other stocks may occur during feeding or overwintering.

The length of time it takes for larvae to metamorphose into juvenile herring is related to the water temperature and the availability of food. Larvae hatched in the early summer will become juveniles that same year, whereas fall hatched larvae will not metamorphose until the following spring or summer.

The length and age at sexual maturity have varied in Canadian populations of the Atlantic herring. As a rule, the youngest mature herring are three years old, and almost all are mature by age five. But it appears that to a certain extent they will become sexually mature at a younger age as populations diminish under intensive fishing. In 1978 in the

Gulf of St. Lawrence, three-year-olds were about 25 cm long, while five-year-olds were 30 cm in length. Growth rates vary between and within stocks over time. These variations are not fully understood, but are certainly influenced by the water temperature and population size. Higher water temperatures may be accompanied by faster growth rates, while competition for food in a dense population may restrain growth.

Fecundity (the production of eggs per female) increases as fish grow. For example, 25 cm spring-spawning herring in Chaleur Bay produce about 30,000 eggs. At 30 cm they produce 60,000 eggs, and at 35 cm, 130,000. The total weight of eggs produced increases faster than the total weight of the fish. For spring spawners in Newfoundland, internal eggs are about 28 per cent of the total weight of herring weighing 200 gm, but 40 per cent of the weight of 400 gm herring.

Fall spawners produce about 50 per cent more eggs than spring spawners of the same length. Fall spawners measuring 35 cm in Chaleur Bay produce more than 200,000 eggs per female. The high productivity of fall spawners is probably due to warmer water and greater availability of food during the summer months before spawning, compared to the conditions in March and April before spring spawning.

fig. 1. Herring weir

Herring are the prey of a number of open-sea predators, such as cod, tuna, sharks, dogfish, squid, sea birds, seals and whales. Herring may also fall victim to disease. Between 1954 and 1956, many herring in the Gulf of St. Lawrence died from a fungus infection. It is now estimated that about 18 per cent of adult herring die each year from causes other than fishing. But for most herring populations, fishing is the most important cause of mortality. Depending upon the stock, between 10 and 50 per cent of adult herring are captured every year.

The herring's principal food is tiny planktonic (drifting) crustaceans, such as copepods and euphausids. They also consume eggs, larvae and any other organisms which are small enough to enter their mouths. Herring are primarily particulate feeders ("bite" feeders), but they may also filter feed with their gills when food is suitable.

Major Stocks

A large stock of herring spawns off Southwest Nova Scotia in the fall. Spawning activity is concentrated on the Trinity Ledge and Lurcher Shoals near Yarmouth. Much of the adult stock then migrates up the Nova Scotia coast to winter in the area around Chedabucto Bay. In the spring, they migrate to the Bay of Fundy where they feed during the summer off the south and southwest coasts of Nova Scotia before moving to the spawning grounds. Juvenile herring from this stock mix with Gulf of Maine juveniles to form large concentrations of "sardines" along the New Brunswick coast of the Bay of Fundy during summer, where they support a traditional weir fishery.

Both spring and fall spawning herring are found in the southern Gulf of St. Lawrence. Spring spawning occurs mainly in Chaleur Bay, on the eastern shore of New Brunswick, and at the Magdalen Islands. The most important fall spawning sites are in Chaleur Bay, and along the eastern shore of New Brunswick and Nova Scotia. The biologically-separate spring and fall spawners mingle together during summer feeding in the shallow waters along

fig. 2. Gillnet

these same coasts. They again mix in the fall, mainly in Chaleur Bay, in preparation for the migration to overwintering areas. In the late 1960s, when these stocks were much more abundant than they now are, most adults would migrate to the deep fjords of southwest Newfoundland, where they were heavily fished during the winter. Fishing would again occur in the spring when these same fish would migrate back into the Gulf along the edge of the Laurentian Channel. Herring is no longer found in abundance in either of these areas. However, part of the southern Gulf adult herring group is known to overwinter in the Sydney Bight off Cape Breton Island. Here they mix with fish from the southwest Nova Scotia stocks as well as local spawning populations. Juveniles do not undertake such extensive migrations.

Each of the larger bays around Newfoundland supports a local herring population. These fish do not migrate as far as the larger Bay of Fundy and Gulf of St. Lawrence groups.

Georges Bank was formerly the spawning ground for a large herring population. However, a large international fishery developed there in the 1960s with the USSR as the most active participant. Overfishing eventually led to the collapse of this fishery, and surveys in the area have found very few larvae since 1977.

Our knowledge of the stock structure of herring is based upon several sources of information. Tagging studies are a traditional method. Meristic studies compare the counts of some body parts, especially vertebrae, gill rakers and fin rays. These counts are different between fish from some stocks. Biochemical studies have recently shown that there are clear genetic differences between fall-spawning and spring-spawning herring.

Fishery and Stock Trends

Prior to the mid 1960s, in most areas of Atlantic Canada, herring were caught by small inshore boats using gillnets or traps, or in weirs. Catches — made almost exclusively during spawning runs — were limited more by markets than by abundance of fish. However, Bay of Fundy weirs have always caught juvenile fish during their summer feeding. Purse seines used to be limited to a fleet of small boats in the Bay of Fundy. And in the Magdalen Islands, herring were traditionally caught in floating trap nets.

Between 1965 and 1972, catches increased rapidly due to the introduction of a fleet of large purse seiners. But total landings have declined considerably from the record levels attained in the early 1970s, and today's herring fleets are underutilized due to a lack of sufficient fish to catch.

The most dramatic fluctuations in landings and stock size have occurred in the southern Gulf of St. Lawrence fisheries. In 1965, purse seiners began fishing there and in southwest Newfoundland, where the adult stock used to overwinter. The subsequent high landings were made possible by the abundant 1958, 1959, 1962 and 1963 year classes; the catch increased from 39,000 tonnes (t) in 1964 to nearly 300,000 t in 1970. But the winter fishery collapsed in the early '70s, and landings reached a low of 37,000 t in 1974.

Most of the herring caught in the southern Gulf fishery was caught by purse seiners from the late '60s until 1980. As stocks declined, some formerly important spawning sites in Chaleur Bay and Northumberland Strait became much less productive for the gillnet fisheries concentrated there. The Magdalen Islands trap fishery has virtually disappeared. Since 1980, overall Total Allowable Catches (TAC) have been reduced by fishery managers and only 20 per cent of the total is now allocated to seiners.

In Newfoundland the traditional fisheries took place in Fortune Bay and in the area of the Port-au-Port Peninsula. Gillnets were the traditional gear, but purse seines were introduced as early as the 1930s. The first major purse seine fishery on local Newfoundland stocks began in 1966 north of Cape St. Gregory on the west coast, and activity spread to

St. George's Bay in 1975. In recent years, catches in western Newfoundland have been shared between seiners and gillnetters. The total catch reached a record 19,000 t in 1980, but poor recruitment of young fish had forced a decline to half this level by 1982.

The 1968 year class of herring was abundant around the Newfoundland coast, permitting the development of a mobile purse seine and ringnet fleet during the early 1970s. On the east coast, landings reached a record 26,000 t in 1979, when the inshore fishery caught 70 per cent of the herring. Recruitment was very poor however, and the stocks had dwindled to such a low level that fishing was curtailed in 1983. Smaller fisheries in Placentia Bay, St. Mary's Bay and Fortune Bay were closed for the same reason in 1982.

In Nova Scotia, inshore fishermen in Sidney Bight and Chedabucto Bay fish local spawning runs of herring. Purse seiners in these areas fish overwintering herring. The winter seine fishery in Sydney Bight began in 1968 and reached a peak of 17,547 t in 1973, only to decline to less than 4,000 t per year by the early 1980s. Catches are a mixture of overwintering herring from southwest Nova Scotia, the Gulf of St. Lawrence, and local Cape Breton stocks. The peak catch from the winter fishery off Chedabucto Bay was in the order of 50,000 t in the early 1970s. More recently catches have varied between 10,000 and 20,000 t per year. The Chedabucto Bay fishery has been shown, by tagging studies, to be closely associated with the Southwest Nova Scotia stock and has been managed in conjunction with the southwest Nova Scotia fishery since 1974. The TAC for the fishery off Chedabucto Bay is determined according to the management plan for the southwest Nova Scotia fishery.

A purse seine fishery for juvenile and adult herring is carried out off southwest Nova Scotia in the early summer and early fall. A weir fishery catches juveniles during the summer and fall, while the gillnetters concentrate on the adult fall spawning run. The total catch for the southwest Nova Scotia stock, excluding the New Brunswick Bay of Fundy fishery for juveniles, reached a peak of nearly 190,000 t in 1970. About 85,000 t per year were caught in 1981 and 1982.

The New Brunswick Bay of Fundy fishery, which exploits herring schools from several neighboring stocks, is the home of Canada's oldest purse seine fishery and the sardine canning industry. Weirs are the main fishing gear, supplemented by shut-off seines and purse seines. Landings reached 75,000 t in 1968 and have varied considerably since then. The 1982 catch was about 25,000 t.

George's Bank was formerly the spawning ground for a large herring population, and an international fishery developed in the 1960s with the U.S.S.R. as the most active participant. In 1968, Canadian vessels caught 13,674 t out of a total catch of 373,344 t. Overfishing eventually led to the collapse of this fishery, and surveys in the area have found very few larvae since then.

Canada's participation in the herring fishery in the Gulf of Maine has decreased considerably in recent years due to the poor state of the adult stock. Since 1977, when both Canada and the United States extended their jurisdiction over fisheries to 200 miles, Canada has not had a fishery in the Gulf of Maine.

Research and Management

Modern herring fisheries are very difficult to manage. Purse seiners are capable of capturing entire schools of fish in a few hours. Gillnets may become so heavily concentrated over spawning beds that most of the herring in a run are captured before having a chance to reproduce. Overfishing has in fact combined with poor recruitment of young fish to reduce several Canadian Atlantic herring stocks to very low levels.

Overfishing results in the loss of production due to growth and in the loss of production of young. Most individuals may spawn only once or twice before being caught. Yet if they were allowed to reproduce more often, they would contribute much more to the production

fig. 3. A purse seiner

fig. 4. Gill netting for herring

of future generations of new recruits. The capture of most herring when they are young also prevents fishermen from taking full advantage of the potential growth in weight of each fish. However, the maximum possible yield does not occur when all the fish are old and very large, since growth rates slow down after a few years, and more fish die every year from causes other than fishing. It is important to balance off the advantages of growth and reproduction against this continuing mortality when deciding what portion of a population should be harvested.

Some of the largest Canadian herring fisheries are carried out when fish from several spawning populations are mixed together for feeding or migration. Under these circumstances, it is impossible to predict exactly what portion of the TAC will be caught from any one population. There is a real danger that small populations contributing to a large fishery might accidentally bear much more than their share. The result can be the virtual elimination of these spawning populations. It may take many years before new stocks repopulate the abandoned spawning sites.

To help solve management problems, scientists must estimate quite accurately the abundance of fish in a population at a given time. One very useful guide for some species of fish is the catch rate of commercial fishing vessels. If they catch more per day this year than they did last year, this suggests fish are more abundant. But the schooling behaviour of herring complicates this situation. If a stock is decreasing in size, high catch rates may still be maintained as long as the schools can be located. A smaller stock may be distributed over a smaller territory, and experienced fishermen using sophisticated electronic equipment can usually find the fish. Awareness of the complexity of the problem has led scientists to exercise caution in recent years in their recommendations for TACs.

New techniques are being developed to estimate the abundance of herring stocks. Catch rates on spawning fisheries are being used to estimate the numbers of reproducers. Acoustic surveys are particularly useful to determine the abundance of overwintering herring, since stocks are more concentrated then. Surveys of the numbers of eggs deposited on spawning beds permit back calculation of the number of parent fish.

The most challenging area of research concerns the understanding of recruitment variability. Acoustic surveys are being tried to estimate the abundance of juveniles. But in order to predict accurately future variations in recruitment, much more information about the relationships between herring and other species and with the environment is necessary. Ecological research about these relationships continues.

Further Reading:

Leim, A.H., W.B. Scott. 1972. *Fishes of the Atlantic coast of Canada.* Fisheries Research Board of Canada Bull. No. 155. (Atlantic herring p. 94-97).

Murphy, G.I., 1977. "Clupeoids" in J.A. Gulland, ed. *Fish Population Dynamics,* John Wiley and Sons, Toronto.

The management and utilization of Atlantic herring and mackerel in the 1980s. Dept. Fisheries and Oceans.

Pinhorn, A.T. 1976. *Living marine resources of Newfoundland-Labrador: status and potential.* Fisheries Research Board of Canada. Bull. No. 194 (p. 27-30).

Resource prospects for Canada's Atlantic fisheries. 1981-1987. Dept. Fisheries and Oceans (p. 25-26).

Scarratt, D.J. ed 1982. *Canadian Atlantic Offshore Fishery Atlas,* (p. 81). Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 47. Dept. Fisheries and Oceans.

Text:
M.A. Ahrens
Head, Marine Finfish
Fisheries Research Branch
Gulf Region
Moncton, New Brunswick

Underwater World factsheets are brief illustrated accounts of fisheries resources and marine phenomena prepared for public information and education. They describe the life history, geographic distribution, utilization and population status of fish, shellfish and other living marine resources, and/or the nature, origin and impact of marine processes and phenomena.

Others in this series:

Alewife
American Eel
American Oyster
American Plaice
American Shad
American Smelt
Arctic Char
Arctic Cod
Atlantic Cod
Atlantic Fishing Methods
Atlantic Groundfish
Atlantic Halibut
Atlantic Mackerel
Atlantic Pelagic and Diadromous Fish
Atlantic Salmon
Atlantic Shellfish
Atlantic Snow Crab
Beluga
Bluefin Tuna
Bowhead Whale
Capelin
Cetaceans of Canada
Crabs of the Atlantic Coast of Canada
Dungeness Crab
Grey Seal
Haddock
Irish Moss
Lake Trout
Lingcod
Lumpfish
Marine Fish Eggs and Larvae
Narwhal
Northern Shrimp
Pacific Salmon
Pollock
Red Hake
Red Sea Urchin
Red Tides
Redfish (Ocean Perch)
Rockfish
Roundnose Grenadier
Sand Lance
Sea Cucumber
Sealing - A Canadian Perspective
Sea Scallop
Selected Freshwater Fish
Selected Shrimps of British Columbia
Soft-Shell Clam
Spiny Dogfish
Squid
Thorny and Smooth Skates
Trout in Canada's Atlantic Provinces
Walleye
White Hake
Winter Flounder
Witch Flounder
Yellowtail Flounder

Published By:

Communications Directorate
Department of Fisheries and Oceans
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

DFO/4834 UW/16

© Minister of Supply and Services
Canada 1993
Catalogue Number Fs 41-33/16-1993E
ISBN 0-662-2051-0

Disponible en français

Printed on recycled paper

Excellence scientifique • Protection et conservation des ressources • Bénéfices aux Canadiens

TVT SOUS-MARIN

Le hareng de l'Atlantique

Pêches et Océans
Fisheries and Oceans
Canada

Le hareng de l'Atlantique

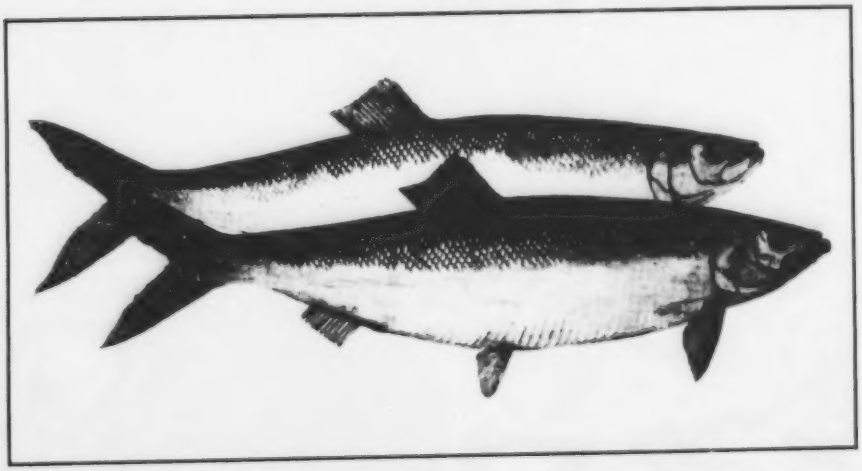
Depuis les années 1870, les Canadiens mangent du hareng de l'Atlantique mis en conserve sous le nom de sardines sans se douter, pour la plupart, qu'il ne s'agit pas de véritables sardines de l'espèce *Sardinops*, espèce que l'on ne trouve pas dans les eaux canadiennes.

Description

Ailleurs, le hareng a été utilisé traditionnellement sous forme de poisson fumé ou salé, ou encore comme appât ou engrais.

En 1953, l'on aménageait aux îles-de-la-Madeleine une usine de transformation produisant de l'huile ou de la farine de poisson. Par la suite, d'autres installations semblables furent aménagées au Nouveau-Brunswick, à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse et, à compter de 1968, presque tout le hareng pêché au Canada était ainsi transformé. Cependant, à la suite de l'épuisement de plusieurs grandes réserves à travers le monde, la demande de hareng comme poisson de consommation a repris, à compter des années 1970. Les prix versés aux pêcheurs sont passés en moyenne de $0.01 à $0.12 la livre, entre 1969 et 1979.

Aujourd'hui, il est rare que l'on utilise le hareng pour la production de farine. Il est surtout réservé à l'exportation en tant que filet congelé, sardines, filets séchés et marinés, ou même comme harengs entiers séchés ou marinés. L'on vend également le poisson entier, frais ou congelé ou comme appât pour le homard. D'autre part, la mise en conserve des oeufs de hareng, plat recherché sur le marché japonais, constitue un marché lucratif dont on n'a pas encore exploité tout le potentiel dans la Région de l'Atlantique.



Le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus*), est l'une des espèces pélagiques les mieux connues de la côte est canadienne. Il fait partie de la famille des clupéidés, qui vivent dans de nombreuses parties du monde, et dont certaines espèces peuplent les lacs intérieurs. Les clupéidés de la côte est du Canada comptent l'alose d'été, le gaspareau, l'alose savoureuse et l'alose tyran.

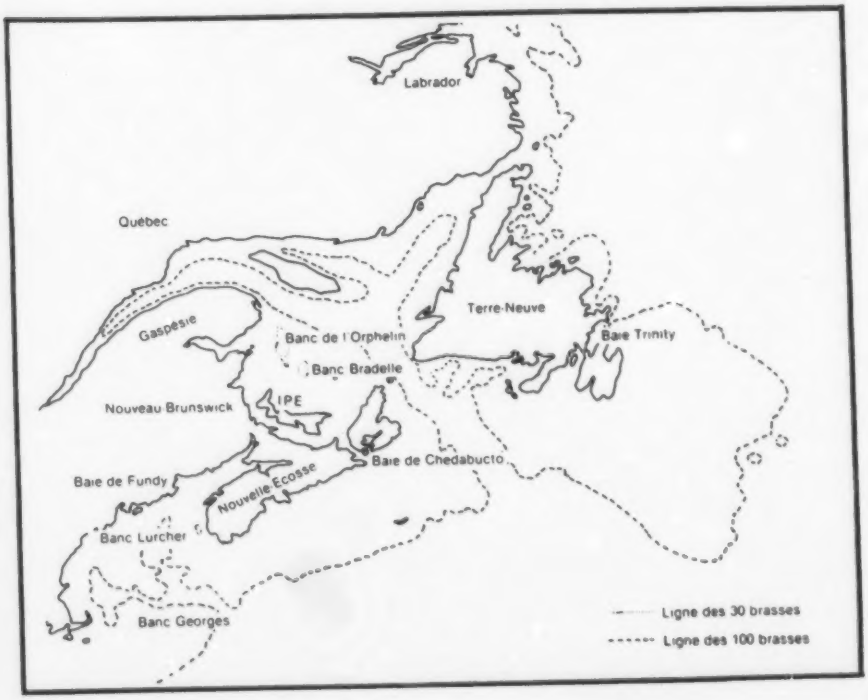
Le hareng de l'Atlantique a un corps fuselé, beaucoup plus haut qu'épais. Le dos est bleu acier ou bleu vert irisé, alors que les côtés et le ventre sont argentés, ce qui lui fournit un excellent camouflage en haute mer. La queue est profondément fourchue et ses larges écailles se détachent facilement. Son dos présente une seule nageoire dorsale.

Historique

Dans le nord-ouest de l'Atlantique, le hareng est disséminé depuis le nord du Labrador et le Groenland jusqu'à la Caroline du Nord. À l'autre bout de l'Atlantique, on le trouve du large des côtes de Spitzbergen, en Norvège septentrionale, jusqu'à Gibraltar, à l'entrée de la Méditerranée.

Au Canada, le long de la côte atlantique, le frai survient à différents mois, entre avril et octobre, mais la période de pointe survient entre mai et septembre. La plupart des données scientifiques semblent indiquer que le hareng de printemps et le hareng d'automne appartiennent à des stocks biologiques complètement indépendants.

Les facteurs qui régissent le moment et le lieu de frai sont mal connus. L'on sait pourtant que les oeufs adhèrent à des objets qui reposent sur le lit de la mer, comme le gravier, les roches ou les algues, et que toute surface moins stable n'offre pas les conditions nécessaires au maintien de frayères. Certains pêcheurs maintiennent que le moment du frai dépend du cycle lunaire. Les scientifiques n'ont jamais pu confirmer cette hypothèse et les faits recueillis sont contradictoires. Dans le sud-ouest du golfe Saint-Laurent, la période de pointe pour le frai est reliée à la température de



l'eau. Cependant, certaines données indiquent qu'il y a également plusieurs colonies de harengs du printemps dont l'activité est reliée à des facteurs autres que la température de l'eau. De plus, dans une région donnée, les harengs d'automne se reproduisent à des températures très différentes de celles qui influencent les harengs de printemps.

Au cours du frai, les oeufs et la laitance (sperme mâle et la sécrétion qui l'accompagne) sont déposés dans l'eau par les bancs de harengs. Les oeufs demeurent fixés au fond sous-marin jusqu'à l'éclosion, qui met environ 30 jours à 5°C, température typique pour les reproducteurs printaniers, mais seulement 10 jours à 15°C, température typique pour les frais d'automne dans le golfe Saint-Laurent. Quant aux reproducteurs d'automne des eaux du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, ils semblent préférer une température de 10°C.

Avant 1970, quand la plupart des populations étaient plus abondantes que maintenant, l'eau devenait blanche au-dessus des frayères côtières, suite à la sécrétion de la laitance par les poissons mâles. Les tempêtes rejetaient des millies d'oeufs sur les plages, où, dans certaines localités, ils étaient chargés dans des chariots et utilisés comme engrais. Les oeufs sont également mangés par les poissons de fond comme la morue et l'aiglefin et divers poissons plats.

Les recherches biologiques s'efforcent maintenant d'améliorer les connaissances de la survie et de la croissance des larves et des juvéniles. Une fois qu'elles ont absorbé le sac vitellin qui les enveloppait au stade de l'oeuf, les jeunes larves risquent de périr de faim si leur éclosion n'est pas suivie d'une période d'alimentation à une source adéquate. Elles peuvent également être dispersées par des courants défavorables. D'autre part, les prédateurs pélagiques comme le maquereau et le hareng constituent un autre facteur important de mortalité pour les larves.

L'on a constaté que les larves de certains stocks s'éloignent très peu de la frayère où elles sont écloses. Cela provient de la formation de secteurs de rétention suscités par les marées; ceux-ci empêchent la dispersion des larves par les divers courants d'eau. Lorsque ces larves se métamorphosent en harengs juvéniles, les bancs qui se forment sont composés de poissons du même lieu de frai. Comme les membres d'un même banc restent ensemble, il en résulte une série de stocks séparés, même si les différents stocks s'entremêlent en se nourrisant ou lorsqu'ils hivernent.

Le temps requis pour que les larves se métamorphosent en harengs juvéniles dépend de la température de l'eau et de la disponibilité de la nourriture. Les larves qui éclosent au début de l'été atteindront le stade juvénile au cours de la même année alors que celles qui le sont à l'automne ne l'atteindront que le printemps ou l'été suivants.

La taille et l'âge du hareng de l'Atlantique à l'époque où il atteint la maturité sexuelle varient parmi les populations canadiennes. Règle générale, l'âge le plus précoce est de trois ans alors que la majorité atteint la maturité à cinq ans. Mais il semble que, dans certains cas, les harengs atteignent leur maturité sexuelle plus jeunes, à mesure que la population diminue, sous l'influence de pêches intensives. En 1978, dans le sud du golfe Saint-Laurent, les harengs de trois

ans mesuraient 25 cm environ et ceux de cinq ans, 30 cm. Cependant, les taux de croissance varient d'une année à l'autre entre les stocks et à l'intérieur d'une même population. Les scientifiques ne comprennent pas très bien ces variations si ce n'est qu'elles dépendent certainement de la température de l'eau et de la taille de la population. Des températures plus élevées accéléreront souvent la croissance, alors que la concurrence pour la nourriture peut la freiner parmi les membres d'un banc trop populeux.

La fécondité (la production d'oeufs par femelle) augmente rapidement avec la croissance du poisson. Par exemple, les reproducteurs de printemps de la baie des Chaleurs mesurant 25 cm, portaient environ 30,000 oeufs. À 30 cm, ils portaient 60,000 oeufs et à 35 cm, 130,000. Le poids total des oeufs augmentait aussi plus rapidement que le poids total du poisson. Pour les reproducteurs de printemps à Terre-Neuve, les oeufs représentent près de 28 pour cent du poids total du hareng pesant 200 g, mais 40 pour cent du poids du hareng de 400 g.

Les reproducteurs d'automne sont de 50 pour cent plus féconds que les reproducteurs de printemps de même longueur. En effet, le hareng femelle de 35 cm se reproduisant à l'automne dans la baie des Chaleurs porte plus de 200,000 oeufs. La haute fécondité des reproducteurs d'automne est due probablement à la température plus élevée des eaux et à la plus grande quantité de substances nutritives disponibles pendant les mois d'été précédant le frai.

Le hareng peut être la proie de nombreux prédateurs pélagiques, comme la morue, le thon, le requin, l'aiguillat, le calmar, de même que les phoques, les baleines et les oiseaux de mer. Le hareng peut également être frappé par des maladies fatales. C'est ainsi qu'entre 1954 et 1956, la plupart des harengs du golfe Saint-Laurent ont succombé à une infection fongique. L'on évalue maintenant à 18 pour cent de la population adulte le taux annuel de mortalité dû à des causes autres que la pêche. Selon le stock, de 10 à 50 pour cent des adultes sont pêchés chaque année.

La principale nourriture du hareng se compose de minuscules crustacés planctoniques (flottants), comme les copépodes et les euphasiacés. Il mange aussi des oeufs de poisson, des larves et n'importe quel autre organisme assez petit pour pouvoir pénétrer dans sa bouche. Le hareng s'alimente surtout de particules (petites bouchées), mais il peut également s'alimenter par filtration, à travers ses br[illegible]ies, lorsqu'il trouve une nourriture qui lui convient.

Stocks principaux

À l'automne, une bonne partie de la population de hareng se reproduit au large des côtes du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. Le frai a lieu surtout sur les hauts-fonds de Trinity et de Lurcher, au large de Yarmouth. Le gros du stock adulte migre ensuite le long de la côte de Nouvelle-Écosse pour hiverner aux environs de la baie Chédabouctou. Au printemps, les stocks se rendent dans le baie de Fundy, où ils se nourrissent tout l'été, le long des côtes du sud et du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, avant de migrer vers les frayères. Les harengs juvéniles de ces stocks se mêlent aux juvéniles du golfe du Maine pour former de vastes concentrations de "sardines" dans la baie de Fundy, du côté du Nouveau-Brunswick où, pendant tout l'été, ils font l'objet des convoitises des pêcheurs à la fascine, selon la vieille tradition.

On trouve tant les reproducteurs de printemps que les reproducteurs d'automne dans le sud du golfe Saint-Laurent. Le frai du printemps a surtout lieu dans la baie des Chaleurs et sur la côte est du Nouveau-Brunswick, de même qu'aux îles-de-la-Madeleine. Les sites les plus importants pour les reproducteurs d'automne sont aussi la baie des Chaleurs et la côte est du Nouveau-Brunswick, plus celle de la Nouvelle-Écosse. Malgré leurs différences biologiques, les reproducteurs de printemps et d'automne s'entremêlent en cherchant leur nourriture au cours de l'été dans les eaux peu profondes de ces mêmes côtes. Puis, ils se retrouvent à l'automne, surtout dans la baie des Chaleurs, où ils se préparent à leur migration vers les lieux d'hivernement. Vers la fin des années 1960, alors que ces stocks étaient beaucoup plus considérables qu'ils ne le sont maintenant, la plupart des adultes migraient vers les fjords profonds du sud-ouest terre-neuvien, où ils faisaient l'ob-

fig. 1 Parc à fascines du hareng

fig. 2 Filet maillant

jet de pêches importantes tout au long de l'hiver. Puis la pêche reprenait au printemps alors que ces mêmes poissons migraient de nouveau vers le golfe, le long du chenal Laurentien. Mais aujourd'hui, il n'y a plus abondance de hareng sur aucun de ces territoires. Cependant, l'on sait qu'une bonne partie de la population adulte du groupe provenant du sud du golfe hiverne à Sidney Bight, au large de l'Île-du-Cap Breton. Là, ils se mêlent à la population provenant du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, de même qu'aux populations des frais locaux. Par contre, les juvéniles n'entreprennent pas des migrations aussi considérables.

Chacune des grandes baies terre-neuviennes possède sa population locale de hareng qui n'effectue pas de longues migrations comme les harengs de la baie de Fundy et du golfe Saint-Laurent.

Le banc de Georges était autrefois la frayère d'une importante population de hareng; cependant, dans les années 1960, il s'y développa une grande activité de pêche internationale dont l'URSS était le participant le plus actif. Or, la surexploitation a abouti à l'épuisement de ce territoire et les relevés effectués dans la région y révèlent de bien faibles quantités de larves et ce, depuis 1977.

Notre connaissance de la structure des stocks de hareng se base sur plusieurs sources différentes de données. L'étiquetage constitue la méthode la plus traditionnelle de cueillette. Par ailleurs, les relevés de données méristiques comparent les mensurations de certaines parties du corps, en particulier les vertèbres, les opercules et les raies des nageoires. Ces mensurations varient d'un stock de hareng à l'autre. D'autre part, les études biologiques récentes ont démontré qu'il y a des distinctions génétiques bien définies entre les harengs d'automne et ceux du printemps.

La pêche et l'évolution des stocks

Jusqu'au milieu des années 1960, dans la plupart des régions de l'Atlantique canadien, la pêche du hareng se faisait par de petits bateaux côtiers utilisant des filets maillants, des fascines ou des cages. Les prises, effectuées presque exclusivement pendant les migrations du frai, étaient plus limitées par l'absence de marché que par le manque de poisson. Cependant, dans le cas des fascines de la baie de Fundy, c'est toujours à l'été, pendant qu'il s'alimentait, que l'on prenait le hareng juvénile. Dans la même baie, il n'y avait qu'une flottille de petits bateaux senneurs. Par contre, dans les îles-de-la-Madeleine, c'est habituellement les filets-pièges flottants qui sont utilisés.

Entre 1965 et 1972, les prises augmentèrent rapidement, à la suite de la mise en service d'une flottille de gros senneurs. Mais l'ensemble des prises a beaucoup baissé depuis l'ère des niveaux records du début des années 1970 et, aujourd'hui, les flottilles ne sont pas pleinement utilisées car les stocks sont insuffisants.

C'est dans les pêches du sud du golfe Saint-Laurent que l'on a connu les plus grandes fluctuations, tant dans les prises que dans l'ampleur des stocks. C'est en 1965 que les senneurs ont entrepris de pêcher dans cette zone et dans le sud-ouest terre-neuvien, où la population adulte hivernait. Les prises considérables qui s'ensuivirent avaient été rendues possibles par l'abondance des classes d'âge de 1958, 1959, 1962 et 1963; les prises étaient passées de 39,000 tonnes (t), en 1964, à près de 300,000 t, en 1970. Mais, quelques années plus tard, les pêches d'hiver dépérirent puis, en 1974, les prises chutaient à 37,000 t par an.

De la fin des années 1960 jusqu'à 1980, presque tout le hareng pris dans le sud du golfe provenait de senneurs. À mesure que les stocks diminuaient, d'anciens territoires de frai de la baie des Chaleurs et du détroit de Northumberland s'avérèrent insuffisants pour les pêches à filets maillants qui s'y étaient établies précédemment. De même, les filets-pièges flottants ont presque complètement disparu des îles-de-la-Madeleine. Depuis 1980, les gestionnaires ont réduit le total des prises admissibles (TPA) et les senneurs ne se sont vu attribuer que 20 pour cent du total.

À Terre-Neuve, la pêche était traditionnellement pratiquée dans la baie de Fortune et dans la région de la péninsule de Port-au-Port. Le filet maillant était l'engin traditionnel, mais la seine coulissante est apparue dès les années

1930. La première pêche importante à la seine coulissante a commencé en 1966 sur les stocks locaux de Terre-Neuve au nord du Cap Gregory sur la côte ouest et a été étendue à la baie Saint-Georges en 1975. Mais, ces dernières années, les prises dans l'ouest terre-neuvien ont été réparties entre les senneurs et les pêches à filets maillants. Le total des prises a atteint un chiffre record en 1980, soit 19,000 t mais, dès 1982, des carences dans le recrutement des juvéniles ont réduit ce total de moitié.

La classe d'âge de 1968 a été abondante autour de la côte de Terre-Neuve, ce qui a permis la constitution d'une flottille équipée d'engins mobiles, seine coulissante et filet tournant, au début des années 1970. Sur la côte est, les débarquements ont atteint un niveau record de 26,000 t en 1979, les pêcheurs côtiers capturant 70 pour cent du poisson. Cependant, le recrutement a été particulièrement médiocre et les stocks avaient tellement diminué qu'en 1983, toute pêche a dû être suspendue. En 1982, l'on avait aussi mis fin aux activités de plusieurs petits centres comme ceux des baies de Plaisance, de Sainte-Marie et de Fortune et ce, pour les mêmes raisons.

En Nouvelle-Écosse, les pêcheurs côtiers de Sidney Bight et de la baie Chédabouctou pêchent les frais locaux et, dans ces mêmes régions, les senneurs pêchent le hareng qui hiverne. C'est en 1968 que la pêche hivernale des senneurs a débuté et, en 1973, elle atteignait son plus haut tonnage, soit 17,547 t mais, peu après, les résultats commençaient à diminuer pour passer à moins de 4,000 t par an au début des années 1980. Les prises proviennent à la fois de harengs qui hivernent dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, dans le golfe Saint-Laurent et aussi des stocks locaux du Cap-Breton. C'est au début des années 1970 que les prises ont atteint leur maximum pour les pêches d'hiver au large de la baie Chédabouctou, avec un total de 50,000 t. Les prises des dernières années se situent entre 10 et 20,000 t par an. Les relevés par étiquetage ont démontré que les prises des environs de la baie Chédabouctou sont reliées de près aux stocks du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse, de sorte que la gestion se fait de pair pour ces deux régions depuis 1974. Le TPA pour les pêches au large de la baie Chédabouctou est établi selon le plan de gestion qui prévaut pour les pêches du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse.

À l'été et au début de l'automne, on pêche le hareng juvénile et la population adulte sur les mêmes territoires du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse en ayant recours aux bateaux de pêche à seine à poche. Au cours de la même période, on pêche aussi les juvéniles aux fascines pendant que les pêcheurs qui utilisent les filets maillants se réservent la population adulte des reproducteurs d'automne. Le total des prises dans cette région, à l'exclusion des prises de la baie de Fundy sur les côtes du Nouveau-Brunswick dans la catégorie des juvéniles, s'est élevé jusqu'à 190,000 t en 1970. Mais, en 1981 et 1982, les prises annuelles se chiffraient à environ 85,000 t.

Quant aux pêches de la baie de Fundy du côté du Nouveau-Brunswick, où l'on exploite les bancs de harengs de plusieurs stocks des environs, on y retrouve les plus anciennes installations de pêche à la seine et de conserve de sardines du Canada. Maintenant, on utilise surtout la fascine, mais on trouve encore quelques pêcheurs qui utilisent la seine-barrage ou la seine à poche. En 1968, les prises atteignirent 75,000 t, mais

fig. 3 Bateau senneur

fig. 4 Pêche du hareng au filet maillant

depuis, il y a eu des fluctuations considérables. En 1982, les prises se chiffraient à quelque 25,000 t.

Au cours des dernières années, la participation canadienne aux pêches du Golfe du Maine a beaucoup diminué, compte tenu de l'état lamentable des stocks adultes à tel point que, depuis 1977, alors que le Canada et les États-Unis étendaient leur juridiction sur les pêches à la limite de 200 milles, le Canada a cessé toute activité de pêche dans cette région des États-Unis.

Recherche et gestion

Les pêches modernes de hareng sont difficiles à gérer. Les seines à poche peuvent récolter des bancs entiers en quelques heures. Par contre, les filets maillants peuvent être si rapprochés au-dessus des frayères que la majorité des harengs seront pris avant d'avoir pu se reproduire. En fait, la surexploitation et les carences dans le recrutement des jeunes harengs s'allient souvent pour décimer certains stocks de hareng dans l'Atlantique canadien jusqu'à ce qu'ils soient rendus à des niveaux minimes.

La surexploitation entraîne une diminution de la production due à l'interruption de la croissance en même temps qu'une diminution de la jeune population. En effet, la majorité des poissons n'auront effectué qu'un ou deux frais avant d'être pêchés alors que s'ils avaient pu se reproduire quelques fois de plus, ils auraient pu contribuer davantage à la production de générations futures. Par ailleurs, en prenant le hareng dans son jeune âge, le pêcheur se voit privé du poisson adulte, qui serait de plus grande taille et d'un poids plus élevé. Cependant, il faut noter que l'on n'atteint pas les prises maximales en ne prenant que les gros poissons les plus âgés, puisque le taux de croissance ralentit considérablement après quelques années et que, de plus, la mortalité due à des causes autres que la pêche s'accroît d'année en année. Avant de décider quelle portion de la population doit être prise, il faut soigneusement peser le pour et le contre des facteurs croissance et reproduction face à cette menace de pertes dues à d'autres causes.

Bon nombre des plus grosses pêches en territoire canadien s'effectuent alors que les harengs de plusieurs régions de frai différentes sont réunis pour s'alimenter ou en cours de migration. En pareille circonstance, il est possible de prévoir quelle sera la proportion des TPA qui proviendra de l'une ou l'autre des populations. C'est alors que l'on risque d'éliminer une trop forte partie d'une population restreinte, ce qui risque de décimer complètement ce groupe reproducteur et, par la suite, il peut se passer bien des années avant qu'un nouveau groupe reproducteur ne vienne utiliser les frayères délaissées.

Pour parvenir à résoudre les problèmes de gestion, les scientifiques doivent pouvoir évaluer de façon assez précise l'abondance de poisson à l'intérieur d'une population donnée. Pour certaines espèces de poissons, l'on y arrive facilement en surveillant le taux de prises des pêcheurs commerciaux. Ainsi, si les prises quotidiennes sont plus abondantes, cette année, qu'elles ne l'étaient l'an dernier, cela indique une abondance de poisson. Malheureusement, les habitudes des bancs de hareng compliquent fort ces évaluations. Ainsi, si la taille de l'un des stocks diminue, les prises peuvent demeurer élevées quand même, dans la mesure où l'on peut repérer les bancs. D'autre part, un stock moins considérable peut n'être réparti que sur un territoire bien restreint, de sorte que le taux de prise sera élevé quand les pêcheurs, qui disposent maintenant de moyens efficaces pour repérer le poisson, auront atteint ce banc. Conscients de la complexité du problème, les scientifiques se sont montrés très prudents au cours des dernières années dans leurs recommandations touchant les TPA.

L'on est à mettre au point de nouvelles techniques pour mieux évaluer les stocks de hareng. Les taux de prises dans les frayères sont utilisés pour évaluer le nombre de reproducteurs. Les relevés acoustiques sont surtout utiles pour définir l'abondance de harengs qui hivernent, du fait que les stocks sont alors très concentrés. De plus, des relevés du nombre d'oeufs déposés dans une frayère permettent de déduire le nombre de progéniteurs.

Mais le secteur de recherche qui pose encore le plus d'obstacles est celui de l'évaluation des variations dans le taux de recrutement. L'on tente de déterminer l'abondance de la population juvénile grâce à des relevés acoustiques mais,

avant de pouvoir prédire efficacement les variations futures du taux de recrutement, il faudra parvenir à une meilleure connaissance des rapports qui existent entre le hareng et les autres espèces de poisson et, aussi, avec son environnement. C'est pourquoi l'on poursuit activement les recherches écologiques sur ces différents facteurs.

Lectures recommandées :

Gestion et utilisation du hareng et du maquereau de l'Atlantique dans les années quatre-vingt. Ministère des Pêches et des Océans.

Leim, A.H. et W.B. Scott. *Poissons de la côte Atlantique du Canada.* Bulletin n° 155. Office des recherches sur les pêcheries du Canada (Hareng atlantique pp. 103-106).

Murphy, G.I., 1977. "Clupeoids" in J.A. Gulland, ed. *Fish Population Dynamics*, John Wiley and Sons, Toronto.

Perspectives concernant les ressources halieutiques de l'Atlantique canadien 1981 à 1987. Ministère des Pêches et des Océans (pp. 30-32).

A.T. Pinhorn (éd.) 1978. *Ressources marines vivantes de Terre-Neuve et du Labrador: Situation actuelle et possibilités d'exploitation.* Office des recherches sur les pêcheries du Canada (pp. 27-30).

D.J. Scarratt (éd.) 1982. *Atlas des pêches hauturières de l'Atlantique canadien.* Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques 47F. Ministère des Pêches et des Océans.

Texte:
M.A. Ahrens
Chef, Poissons de mer
Direction de la recherche sur les pêches
Région du Golfe
Moncton (Nouveau-Brunswick)

Les fiches d'information sur le monde sous-marin sont de courts comptes rendus illustrés sur les ressources des pêches et les phénomènes du monde marin, préparés tant pour renseigner que pour éduquer le public. On y trouve une bonne description du cycle de vie, de la distribution géographique de l'état et de la distribution des stocks de poissons, des mollusques, des crustacés et des autres organismes vivants du monde marin, ainsi que des renseignements sur l'origine et les effets de phénomènes ou de réactions du monde marin.

Dans la même série :

L'aiglefin
L'aiguillat commun
L'alose savoureuse
L'anguille d'Amérique
La baleine boréale
Le béluga
Le calmar
Le capelan
Les cétacés du Canada
La chasse du phoque - Perspective canadienne
Les concombres de mer
Le crabe des neiges de l'Atlantique
Le crabe dormeur
Les crabes de la côte atlantique du Canada
La crevette nordique
Le doré jaune
Les eaux rouges
L'éperlan arc-en-ciel
Espèces choisies de crevettes de la Colombie-Britannique
Espèces choisies de poissons d'eau douce
Le flétan de l'Atlantique
Le gaspareau
La goberge
Le grenadier de roche
La grosse poule de mer
L' huître américaine
Le lançon
La limande à queue jaune
Le maquereau bleu
La merluche blanche
La merluche-écureuil
Les méthodes de pêche de l'Atlantique
Mollusques et crustacés de l'Atlantique
La morue de l'Atlantique
La morue-lingue
La mousse d'Irlande
La mye
Le narval
Les œufs et les larves de poissons marins
L'omble chevalier
L'oursin rouge géant
Les pétoncles
Le phoque gris
La plie canadienne
La plie grise
La plie rouge
Les poissons de fond de l'Atlantique
Les poissons pélagiques et diadromes de l'Atlantique
La raie épineuse et raie lisse
Le saida
Le saumon de l'Atlantique
Le saumon du Pacifique
Les scorpènes
Le sébaste
Le thon rouge
Le touladi
Truites des provinces de l'Atlantique
Le turbot du Groenland

Publié par:
Direction générale des communications
Ministère des Pêches et des Océans
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

MPO/4834 MS/16

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1993
Numéro de catalogue Fs 41-33/16-1993F
ISBN 0-662-98275-4

Also available in English

Imprimé sur du papier recyclé